

④

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-087721

(43)Date of publication of application : 19.03.1992

(51)Int.Cl.

B23H 1/02

(21)Application number : 02-202254

(71)Applicant : MAKINO MILLING MACH CO LTD

(22)Date of filing : 30.07.1990

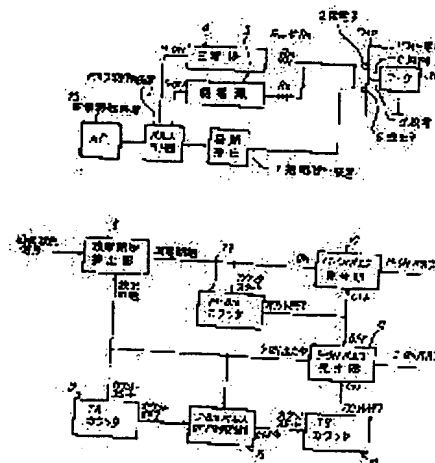
(72)Inventor : TAKADA SHIRO

(54) CONTROL METHOD AND DEVICE FOR WIRE ELECTRIC DISCHARGE MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve stability of electric discharge machining by constituting one cycle with the wait time from the time when a sub-power supply is turned on to the time when electric discharge occurs, a certain power supply time which is set in advance until supply of electric discharge energy from the main power supply is completed after electric discharge occurs, and the halt time until the sub-power supply is turned on again after that.

CONSTITUTION: A sub-power supply control means 11 which constitutes a part of a pulse control device 3 is turned on by a control signal from a numerical control device 15 which is set in advance. A first predetermined time elapse detection means 12 is started, and electric discharge start detection section in the pulse control device 3 is made into the condition where detection is possible. When electric discharge is started in a clearance between a workpiece W and a wire electrode 1 after uncertain wait time elapses, pulse is output from a main power supply control means 10, and pulse width setting means which sets pulse width of the main power supply is operated. When setting of pulse width ends, the main power supply and sub-power supply control means are turned off by end signal. After this, a second predetermined time elapse detection means 14 which sets the minimum pulse halt time width is started.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-87721

⑤ Int. Cl.⁵

B 23 H 1/02

識別記号

C

庁内整理番号

7908-3C

⑬ 公開 平成4年(1992)3月19日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ワイヤ放電加工機の制御方法および装置

⑮ 特 願 平2-202254

⑯ 出 願 平2(1990)7月30日

⑰ 発 明 者 高 田 士 郎 神奈川県愛甲郡愛川町中津4007番地 株式会社牧野フリス製作所内

⑱ 出 願 人 株式会社牧野フリス 東京都目黒区中根2丁目3番19号
製作所

⑲ 代 理 人 弁理士 斉 藤 侑 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ワイヤ放電加工機の制御方法および装置

2. 特許請求の範囲

1. ワイヤ電極と被加工物との間に、高電流パルスを出力する主電源と低電流パルスを出力する副電源とを並列接続してパルス電流を供給し、放電を発生させながら被加工物を加工するワイヤ放電加工機において、前記副電源がオンしてから放電が発生するまでの待ち時間と、該放電発生後前記主電源からの放電エネルギーの供給を終了する迄の予め設定された一定の給電時間と、その後前記副電源に再びオンするまでの休止時間とを以て一周期とするパルス放電周期を予め定められた一定時間に制御することを特徴とするワイヤ放電加工機の制御方法。

2. ワイヤ電極と被加工物との間に、高電流パルスを出力する主電源と低電流パルスを出力する副電源とを並列接続してパルス電流を供

給し、放電を発生させながら被加工物を加工するワイヤ放電加工機の制御装置において、前記副電源が出力するパルス電流により極間で放電が開始したことを検出する放電開始検出部、及び放電持続時間を設定するパルス幅設定手段を有し、前記放電開始検出部の放電開始信号で前記主電源の出力をONにし、前記パルス幅設定手段のパルス幅終了信号で前記主電源の出力をOFFする主電源制御手段と、前記副電源の出力がONしてから前記パルス幅より長く設定された所定時間の経過を検出する第1の所定時間経過検出手段、及び該所定時間が経過し、かつ前記副電源の出力パルスがOFFであるときから設定された最小OFF時間の経過を検出する第2の所定時間経過検出手段を有し、該最小OFF時間の経過信号で前記副電源の出力信号をONし、前記パルス幅設定手段のパルス幅終了信号で前記副電源の出力をOFFにする副電源制御手段と、からなるパルス制御装置を備えたこ

とを特徴とするワイヤ放電加工機の制御装置
3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明はワイヤ放電加工機のワイヤ電極に、パルス電圧を印加するためのパルス制御装置を具備したワイヤ放電加工機の制御方法および装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来のこの種のパルス制御装置を具備したワイヤ放電加工機の電源装置は、その装置を使用してパルス放電を発生する際、前記ワイヤ電極に接続されている副電源をオンしてから、そのワイヤ電極と被加工物との間隙に放電が発生するまでの待ち時間と、該放電の発生後主電源をオンしてから放電エネルギーの供給を終了する迄の給電時間と、その直後から前記副電源に再びオンするまでの休止時間を以て一周期を構成している。

ところがこの際、前記給電時間と休止時間はカウンタを用いることによって制御できるが、

うにすることである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明はそのワイヤ電極と被加工物との間隙に放電が発生するまでの不安定な待ち時間と、該放電発生後主電源からの放電エネルギーの供給を終了する迄の給電時間と、その直後から前記副電源に再びオンするまでの休止時間を以て一周期とする所謂パルス放電周期を一定にするワイヤ放電加工機の制御方法および装置である。

詳述すると、ワイヤ電極と被加工物との間に、高電流パルスを出力する主電源と低電流パルスを出力する副電源とを並列接続してパルス電流を供給し、放電を発生させながら被加工物を加工するワイヤ放電加工機において、前記副電源がオンしてから放電が発生するまでの待ち時間と、該放電発生後前記主電源からの放電エネルギーの供給を終了する迄の予め設定された一定の給電時間と、その後前記副電源に再びオンするまでの休止時間とを以て一周期とするパル

ス放電周期を予め定められた一定時間に制御することを特徴とするワイヤ放電加工機の制御方法が提供される。

また、ワイヤ電極と被加工物との間に、高電流パルスを出力する主電源と低電流パルスを出力する副電源とを並列接続してパルス電流を供給し、放電を発生させながら被加工物を加工するワイヤ放電加工機の制御装置において、前記副電源が出力するパルス電流により極間で放電が開始したことを検出する放電開始検出部、及び放電持続時間を設定するパルス幅設定手段を有し、前記放電開始検出部の放電開始信号で前記主電源の出力をONにし、前記パルス幅設定手段のパルス幅終了信号で前記主電源の出力をOFFする主電源制御手段と、前記副電源の出力がONしてから前記パルス幅より長く設定された所定時間の経過を検出する第1の所定時間経過検出手段、及び該所定時間が経過し、かつ前記副電源の出力パルスがOFFであるときから設定された最小OFF時間の経過を検出する

〔発明が解決しようとする課題〕

この発明は前記従来のワイヤ放電加工機用電源装置が避けられなかった不安定なパルス放電の周期を安定させて、そのパルス放電による放電加工の安定度を改善することを目的としたものである。

他の目的はこの不安定なパルス放電の周期による前記ワイヤ電極の局部的損傷を防止して、そのワイヤ電極の突発的断線のおそれがないよ

うにすることである。

また、ワイヤ電極と被加工物との間に、高電流パルスを出力する主電源と低電流パルスを出力する副電源とを並列接続してパルス電流を供給し、放電を発生させながら被加工物を加工するワイヤ放電加工機の制御装置において、前記副電源が出力するパルス電流により極間で放電が開始したことを検出する放電開始検出部、及び放電持続時間を設定するパルス幅設定手段を有し、前記放電開始検出部の放電開始信号で前記主電源の出力をONにし、前記パルス幅設定手段のパルス幅終了信号で前記主電源の出力をOFFする主電源制御手段と、前記副電源の出力がONしてから前記パルス幅より長く設定された所定時間の経過を検出する第1の所定時間経過検出手段、及び該所定時間が経過し、かつ前記副電源の出力パルスがOFFであるときから設定された最小OFF時間の経過を検出する

第2の所定時間経過検出手段を有し、該最小OFF時間の経過信号で前記副電源の出力信号をONし、前記パルス幅設定手段のパルス幅終了信号で前記副電源の出力をOFFにする副電源制御手段とからなるパルス制御装置を備えたことを特徴とするワイヤ放電加工機の制御装置が提供される。

〔作用〕

予め設定されている数値制御装置からの制御信号により、パルス制御装置の一部分を構成する副電源制御手段がONになり、第1の所定時間経過検出手段をスタートし、前記パルス制御装置内の放電開始検出手段を検出可能状態にしておき、不定期な待時間を経過した後、被加工物とワイヤ電極との間隙に放電が始まると、主電源制御手段からパルスを出力し、主電源のパルス幅を設定するパルス幅設定手段を作動させる。該パルス幅の設定が終了すると、その終了信号で主電源制御手段および副電源制御手段をOFFする。また前記第1の所定時間経過検出

手段がそのカウントを終了し、しかも副電源制御手段がOFF中であれば、最小のパルス休止時間幅を設定する第2の所定時間経過検出手段をスタートさせる。そして該第2の所定時間経過検出手段のカウントが終了すると前記副電源制御手段をONにして、最初の状態に戻り、続いて前記動作を繰り返すものであり、パルス放電周期が一定に制御される。

〔実施例〕

この発明のワイヤ放電加工機の制御装置の実施例を添付図面によって説明すると、第1図はこの発明のワイヤ放電加工機用加工電源装置のブロック図、第2図は、第1図のパルス制御装置3の詳細を示すブロック図である。

第1図に示すように被加工物Wと間隙cを介して相対するワイヤ電極1の給電子2と、パルス制御装置3の出力側との間を、互いに並列せる主電源4と副電源5を介して接続し、また前記ワイヤ電極1の検出子6とパルス制御装置3の入力側との間を極間検出機7を介して接続して

なるワイヤ放電加工機用電源装置において、第2図に示す如く前記パルス制御装置3は、極間に放電が発生したことを検出する放電開始検出手段8、該放電開始検出手段の出力信号により放電持続時間を設定するM-ONカウンタ11及び前記放電開始検出手段8の信号と、前記M-ONカウンタ11の出力信号により主電源4のON-OFFを制御するM-ONパルス発生部10からなる回路構成と、一方副電源5を制御するS-ONパルス発生部9の状態信号によって起動しパルス周期を設定するTAカウンタ12、該TAカウンタ12のカウント終了信号と前記S-ONパルス発生部9の状態信号とを受けて、副電源5の状態を判別するS-ONパルスOFF中判別部13、該S-ONパルスOFF中判別部13の判別結果によって起動し最小のパルス休止時間を設定するTBカウンタ14を有し、該TBカウンタ14の出力信号と前記M-ONカウンタ11の出力信号により副電源のON-OFFを制御するS-ONパルス発生部

からなる回路構成でなるものである。

特許請求の範囲で記述したパルス幅設定手段、主電源制御手段、副電源制御手段、第1の所定時間経過検出手段、第2の所定時間経過検出手段は、実施例ではそれぞれM-ONカウンタ、M-ONパルス発生部、S-ONパルス発生部、TAカウンタ、TBカウンタと称している。この装置の動作を第1図及び第2図によって説明すると、予め設定されている数値制御装置15及び極間検出装置7からの出力信号により、先ずパルス制御装置3の一部を構成するS-ONパルス発生部9がONになり、S-ONパルスが副電源5に入力し、該副電源5がONになりパルス電圧をワイヤ電極1に印加する。又これと同時にパルス周期を設定するTAカウンタ12をスタートし、前記放電開始検出手段8を検出可能状態にする。

この状態において不定の待時間Twを経過した後被加工物Wとワイヤ電極1との間隙cに放電が始まると、これを前記放電開始検出手段8が

検出し、M-ONパルス発生部10を経て主電源4をONにしてワイヤ電極1に放電エネルギーを給電する。又これと同時にM-ONカウンタ11を作動させ、該M-ONカウンタ11の予じめ設定されたカウントが終了すると、その終了信号でM-ONパルスおよびS-ONパルスをOFFする。また前記TAカウンタがそのカウントを終了し、しかもS-ONパルスがOFF中であれば、TBカウンタ14をスタートさせる。そして該TBカウンタ14のカウントが終了すると前記S-ONパルスをONにして、最初の状態に戻し、続いて前記動作を繰り返すものである。

以上の動作をフローチャートで示したのが第3図であり、またこの動作中におけるワイヤ電極1に印加される極間電圧V、前記S-ONパルス発生部9から発生するS-ONパルス V_1 、前記M-ONパルス発生部10から発生するM-ONパルス V_2 、TAカウンタ12から発生するTAパルス V_3 、およびTBカウンタ12

から発生するTBパルス V_4 、はそれぞれ第4図に示す波形を形成する。

この第4図において V_{01} は第2図のS-ONパルス発生部9がオンして、前記S-ONパルス V_1 が発生してワイヤ電極1に極間電圧Vが印加され始める時の極間電圧であり、 V_s はそれから後時間の経過にともなって徐々に上昇して放電dが開始される迄の極間電圧である。 V_m はその放電dが行われているときの極間電圧であり、さらに V_{02} はその放電dが終了した後の極間電圧である。

その後休止時間 T_{off} を経過した後、再びその極間電圧Vは V_{01} から V_s に上昇し以後この動作を繰り返してパルス電圧Vを発生させる。

また T_w は前記極間電圧 V_{01} から V_m に至るまでの待時間である。さらに T_{on} は前記極間電圧 V_m が V_{02} に至るまでの放電時間であり、Tは前記待時間 T_w と放電時間 T_{on} と休止時間 T_{off} の合計時間から成るパルス放電周期である。

そして第4図のパルスタイムチャートに示す

通り、休止時間 T_{off} については設定しなく、周期カウンタTAと最小休止時間カウンタTBについては予めそれらの時間を設定しておき、また放電パルス周期Tを $T_A + T_B$ として設定しておく。

その結果、この発明によれば前記各パルス放電ごとに異なる待時間 T_w のばらつきが不可否的に生じても、これに対して待時間 T_w がTAと T_{on} の差より小さい時は放電パルス周期Tは常に一定になる。

また待時間 T_w がTAと T_{on} の差より大きい時は放電パルス周期は前記T以上になるが、このような放電パルスは突触の結果によると全体の10%以下であるので、放電パルス周期の変動には実用上差し支えない。

これに対して前記従来の電源装置のように休止時間 T_{off} を一定にした場合のパルスタイムチャートは第5図に示す通りになり、各パルス放電ごとにことなる待時間 T_w のばらつきが、その値パルス放電周期に影響を与えるので、その結

果放電加工を不安定にするものである。

[発明の効果]

この発明は上述の通りであり、前記従来のワイヤ放電加工機用電源装置が避けられなかったパルス放電の不安定な周期を安定させて、そのパルス放電による放電加工の安定度を改善することができる。

また、前記の不安定なパルス放電の周期によるワイヤ電極の局部的損傷を防止して、そのワイヤ電極の突発的断線のおそれがない

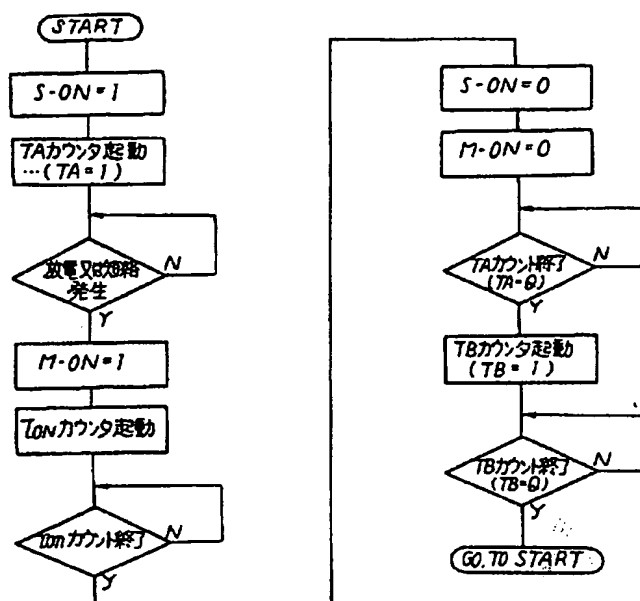
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のワイヤ放電加工機用電源装置のブロック図、第2図は前記第1図の一部分を構成するパルス制御部の詳細なブロック図、第3図は前記第2図に示すものの流れ図、第4図は本発明のパルスタイムチャート、第5図は従来のワイヤ放電加工機用電源装置のパルスタイムチャートである。

1……ワイヤ電極

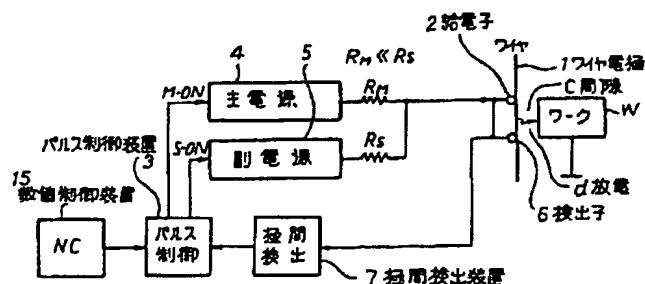
2……給電子

- 3 ... パルス制御装置
- 4 ... 主電源
- 5 ... 副電源
- 6 ... 検出子
- 7 ... 極間検出装置
- 8 ... 放電開始検出部
- 9 ... S-ONパルス発生部
- 10 ... M-ONパルス発生部
- 11 ... M-ONカウンタ
- 12 ... TAカウンタ
- 13 ... S-ONパルスOFF中判別部
- 14 ... TBカウンタ
- 15 ... 数値制御装置

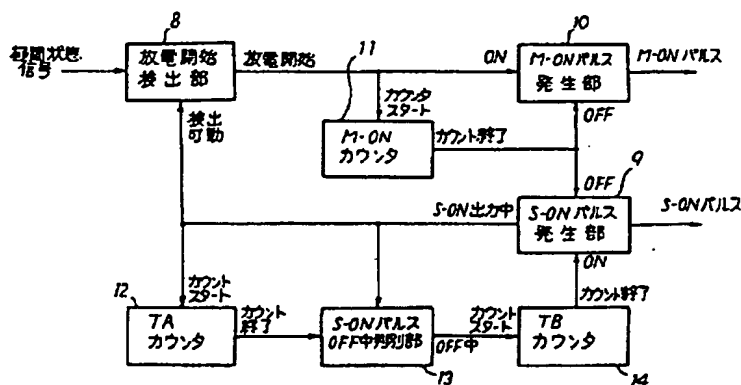


代理人弁理士 斎藤 信
(ほか 2名)

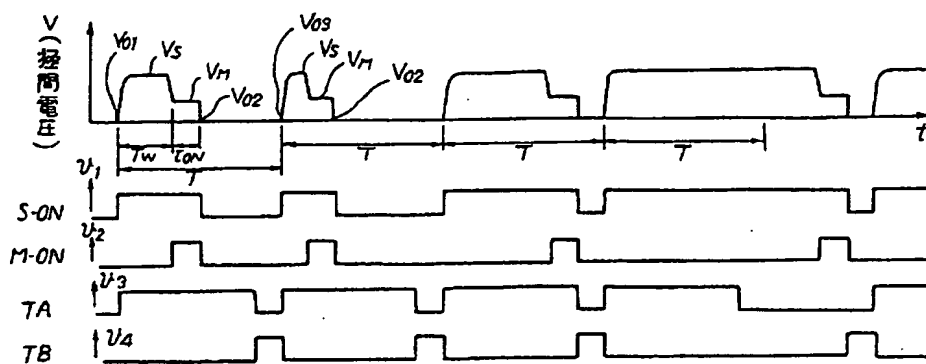
第3図



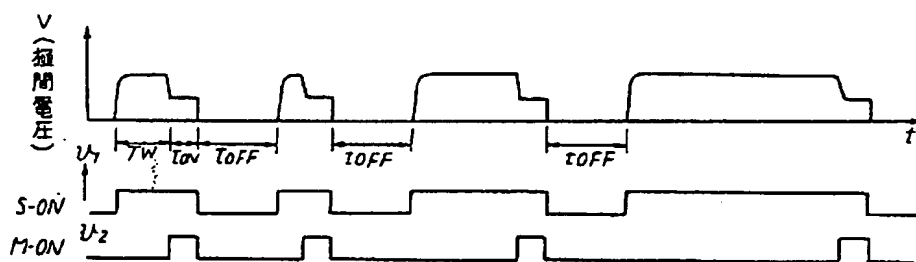
第1図



第2図



第 4 図



第 5 図